

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 403**

51 Int. Cl.:

H02M 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2015 E 15173247 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2961048**

54 Título: **Método de control de inversor, aparato y sistema**

30 Prioridad:

25.06.2014 CN 201410293366

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.05.2018

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**GUO, HAIBIN;
XIN, KAI y
LU, LI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 666 403 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de control de inversor, aparato y sistema

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere al campo de un sistema generador de energía y, en particular, a un método, aparato y sistema de control de inversor.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Un panel solar y un inversor son dos componentes importantes en un sistema generador de energía fotovoltaica conectado a la red eléctrica. El panel solar puede convertir la energía óptica del sol en energía eléctrica y proporcionar, a la salida, una corriente continua, y el inversor convierte la corriente continua, que se proporciona, a la salida, por el panel solar, en una corriente alterna que puede ser objeto de entrada a una red eléctrica para su uso. Puesto que la densidad de radiación solar es baja, la eficiencia de inversión de una batería solar es extremadamente baja (aproximadamente 10%-20%). Por lo tanto, con el fin de mejorar la eficiencia de un sistema generador de energía fotovoltaica conectado a la red, es necesario mejorar la eficiencia de inversión de un inversor.

20 En la técnica anterior, se da a conocer un método para el ajuste, de forma dinámica, de una conmutación de frecuencia de activación/desactivación de un transistor de conmutación de potencia de un inversor de conformidad con la potencia de salida del inversor. Cuando la potencia de salida es relativamente pequeña, se cambia la frecuencia de activación/desactivación del transistor de conmutación de potencia, de modo que la pérdida del transistor de conmutación de potencia puede reducirse en un caso en donde la potencia de salida del inversor es relativamente pequeña. Sin embargo, si la frecuencia de activación/desactivación del transistor de conmutación de potencia solamente se ajusta en función de la potencia de salida del inversor, se produce un error relativamente grande y la eficacia del control es baja, lo que no puede mejorar, de forma efectiva, la eficacia de inversión del inversor.

30 El documento US 2011/0043160 A1 de Xantrex Technology Inc. se refiere a módulos conectados de CA (corriente alterna) con frecuencia de línea o modelo de variación de tensión para control de energía. La solicitud de patente da a conocer una estrategia de control para módulos de generación de energía distribuida en un sistema de energía que varía la frecuencia o la tensión de línea, de conformidad con un modelo predeterminado para hacer que un inversor fotovoltaico PV modifique su potencia de salida y de este modo, se evite la sobrecarga de una batería.

35 El documento EP 0 029 744 A1 de Exxon Research Engineering Co, se refiere a una unidad de control de encendido automático accionada por energía solar y da a conocer técnicas para lograr un control ordenado de la energía aplicada por una fuente de corriente continua de panel solar fotovoltaico a una carga a pesar de variar las condiciones solares a corto y largo plazo mediante el acoplamiento de energía procedente del panel a un inversor, en respuesta a la tensión del panel que supera un nivel predeterminado y evitando el acoplamiento de energía del panel al inversor en respuesta a que la tensión del panel sea menor que un nivel predeterminado.

SUMARIO DE LA INVENCION

45 Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de control de inversor, un aparato y sistema para mejorar la eficacia de inversión de un inversor.

50 De conformidad con un primer aspecto de la idea inventiva, una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de control de inversor, que incluye:

la adquisición de un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y zonas diferentes están en correspondencia con diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas;

55 la adquisición de una tensión de entrada, y una potencia de salida y una frecuencia de activación/desactivación que son de la tensión de entrada;

60 la determinación, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida adquirida, de una zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia; y

cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, la conmutación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

65 En una primera manera de puesta en práctica posible del primer aspecto, cuando la zona a la que pertenece el

inversor corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, el inversor se mantiene funcionando a la frecuencia de activación/desactivación.

5 Con referencia al primer aspecto o la primera manera de puesta en práctica posible del primer aspecto, en una
segunda manera de puesta en práctica posible, el inversor incluye una primera frecuencia de
activación/desactivación preestablecida y una segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y el
gráfico lineal de distribución de potencia incluye una primera zona y una segunda zona, en donde la primera zona
10 corresponde a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y la segunda zona corresponde a la
segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida; el hecho de que la zona a la que pertenece el
inversor no corresponda a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, comprende, específicamente lo que
sigue: la zona a la que pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, es la primera zona, y la
frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la segunda frecuencia de activación/desactivación
15 preestablecida; o bien, la zona a la que pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, es la
segunda zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la primera frecuencia de
activación/desactivación preestablecida; y la conmutación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación
preestablecida, que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor incluye: la conmutación del inversor a la
primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, o la conmutación del inversor a la segunda
frecuencia de activación/desactivación preestablecida.

20 Con referencia al primer aspecto, la primera manera de puesta en práctica posible o la segunda manera de puesta
en práctica posible del primer aspecto, en una tercera manera de puesta en práctica posible, la conmutación del
inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece
el inversor, incluye específicamente: el envío de un mensaje de conmutación al inversor, en donde el mensaje de
conmutación incluye la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que
25 pertenece el inversor, con el fin de conmutar el inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida
que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

Con referencia al primer aspecto, o una cualquiera de las maneras de puesta en práctica posibles del primer
aspecto, en una cuarta manera de puesta en práctica posible, antes de la etapa de la conmutación del inversor a
30 una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor,
el método comprende, además: la suspensión de la sincronización de portadora realizada en el inversor.

De conformidad con un segundo aspecto de la idea inventiva, la presente invención da a conocer un aparato de
control de inversor, que incluye:

35 una primera unidad de adquisición, configurada para adquirir un gráfico lineal de distribución de potencia de un
inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde
el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia
de activación/desactivación preestablecida, y correspondiendo diferentes zonas a diferentes frecuencias de
40 activación/desactivación preestablecidas;

una segunda unidad de adquisición, configurada para adquirir una tensión de entrada, y una potencia de salida y
una frecuencia de activación/desactivación que son de la tensión de entrada;

45 una unidad de determinación, configurada para determinar, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia
de salida, adquirida por la segunda unidad de adquisición, una zona a la que pertenece el inversor en el gráfico
lineal de distribución de potencia; y

50 una unidad de procesamiento, configurada para: cuando la unidad de determinación determina que la zona a la que
pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, conmutar el inversor a
una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

En una primera manera de puesta en práctica posible del segundo aspecto, la unidad de procesamiento está
configurada, además, para: cuando la unidad de determinación determina que la zona a la que pertenece el inversor
55 corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, el mantenimiento del inversor en funcionamiento
a la frecuencia de activación/desactivación.

Con referencia al segundo aspecto o la primera manera de puesta en práctica posible del segundo aspecto, en una
segunda manera de puesta en práctica posible, el inversor incluye una primera frecuencia de
60 activación/desactivación preestablecida y una segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y el
gráfico lineal de distribución de potencia comprende una primera zona y una segunda zona, en donde la primera
zona corresponde a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y la segunda zona
corresponde a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida; y, en correspondencia, la unidad
de procesamiento está configurada, específicamente, para: cuando la zona a la que pertenece el inversor en el
65 gráfico lineal de distribución de potencia es la primera zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es
igual a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, la conmutación del inversor a la primera

frecuencia de activación/desactivación preestablecida; o bien, cuando la zona a la que pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, es la segunda zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, la conmutación del inversor a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida.

5 Con referencia al segundo aspecto, la primera manera de puesta en práctica posible o la segunda manera de puesta en práctica posible del segundo aspecto, en una tercera manera de puesta en práctica posible, la unidad de procesamiento está configurada, específicamente, para enviar un mensaje de conmutación al inversor, en donde el mensaje de conmutación incluye la frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor, de modo que se conmute el inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

15 Con referencia al segundo aspecto, o una cualquiera de la primera a la tercera maneras de puesta en práctica posibles del segundo aspecto, en una cuarta manera de puesta en práctica posible, el aparato puede incluir, además: la sub-unidad de procesamiento, configurada para: cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, realizar la suspensión de la sincronización de portadora realizada en el inversor.

20 De conformidad con un tercer aspecto de la idea inventiva, la presente invención da a conocer un sistema de control de inversor, que comprende el aparato de control de inversor que se describe en el segundo aspecto de la idea inventiva.

25 Como puede verse a partir de las soluciones técnicas anteriores, las formas de realización de la presente invención tienen las siguientes ventajas:

30 En las formas de realización de la presente invención, se adquiere, en primer lugar, un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas; a continuación, se determina una zona a la cual pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia, de conformidad con una tensión de entrada y una potencia de salida que son objeto de adquisición; cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a una frecuencia de activación/desactivación adquirida, una frecuencia de activación/desactivación del inversor se conmuta a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor. En las formas de realización de la presente invención, un gráfico lineal de distribución de potencia en un estado ideal se adquiere por anticipado y luego, se controla, en tiempo real, una frecuencia de activación/desactivación, de conformidad con una tensión de entrada real y una potencia de salida de un inversor, con lo que se mejora la eficiencia y la precisión del control, mejorando, de este modo, la eficiencia de inversión, de forma efectiva, del inversor.

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 Con el fin de describir las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención con mayor claridad, a continuación, se introducen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos, en la siguiente descripción, ilustran solamente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en esta técnica puede derivar todavía otros dibujos, a partir de estos dibujos adjuntos, sin necesidad de esfuerzos creativos.

50 La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método de control de inversor de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es otro diagrama de flujo esquemático de un método de control de inversor de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 3 es un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de dos frecuencias de activación/desactivación preestablecidas, de conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de inversor de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

60 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

65 A continuación, se describen, de forma clara, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente una parte, pero no la totalidad, de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en esta

técnica, sobre la base de las formas de realización de la presente invención, sin necesidad de esfuerzos creativos, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

5 En la memoria descriptiva, las reivindicaciones y los dibujos adjuntos de la presente invención, los términos "primero", "segundo", "tercero", "cuarto", etc. (si existen) están previstos para distinguir entre objetos similares, pero no necesariamente indican un orden o secuencia específica. Debe entenderse que los datos así denominados son intercambiables en circunstancias adecuadas, de modo que las formas de realización de la presente invención descritas en este documento, a modo de ejemplo, puedan ponerse en práctica en otro orden distinto del orden
10 ilustrado o aquí descrito. Además, los términos "incluir", "contener" y cualquier otra variante significan cubrir la inclusión no exclusiva, a modo de ejemplo, un proceso, método, sistema, producto o dispositivo, que incluye una lista de etapas o unidades, no está necesariamente limitado a esas unidades, pero puede incluir otras unidades no enumeradas expresamente o inherentes a dicho proceso, método, sistema, producto o dispositivo.

15 Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de control de inversor, con el fin de mejorar la eficacia de inversión de un inversor. Las formas de realización de la presente invención dan a conocer, además, un aparato de control de inversor correspondiente y un sistema relacionado, que se describen por separado, en detalle, utilizando formas de realización específicas.

20 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de control de inversor. Un inversor conectado a la red es controlado, principalmente, por un aparato de control de inversor, a modo de ejemplo, el aparato de control del inversor puede ser una unidad de control electrónico (ECU, Electronic Control Unit) situada en el inversor conectado a la red eléctrica. En la presente invención, el inversor conectado a la red se denomina, en forma abreviada, un inversor, lo que no se interpreta como una limitación de la presente invención. El método de control del inversor, dado a conocer en esta forma de realización de la presente invención, puede ser aplicable a un
25 sistema generador de energía fotovoltaica conectado a la red, y en un ejemplo de esta forma de realización de la presente invención, el método se aplica a un sistema generador de energía fotovoltaica conectado a la red para su análisis y descripción, lo que no se interpreta como una limitación de la presente invención.

30 En las formas de realización de la presente invención, en un estado ideal, se puede adquirir, por anticipado, un gráfico lineal de distribución de potencia, y luego se controla, en tiempo real, una frecuencia de activación/desactivación, de conformidad con una tensión de entrada real y una potencia de salida de un inversor, lo que mejora la eficiencia y la precisión del control, mejorando así, de manera efectiva, la eficiencia de inversión del inversor.

35 Haciendo referencia a la Figura 1, la Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método de control de inversor, de conformidad una forma de realización de la presente invención, en donde el método de control de inversor puede incluir:

40 Etapa 101: La adquisición de un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas.

45 En un estado de funcionamiento ideal, cada tensión de entrada del inversor corresponde a una sola potencia de salida ideal. En la presente invención, una tensión de entrada y una potencia de salida del inversor, en un estado ideal, se denominan una tensión de entrada preestablecida y una potencia de salida preestablecida. Puede entenderse que el gráfico lineal de distribución de potencia se obtiene de conformidad con una correspondencia entre la tensión de entrada preestablecida y la potencia de salida preestablecida. A modo de ejemplo, una coordenada horizontal del gráfico lineal de distribución de potencia puede indicar la tensión de entrada preestablecida, y una coordenada vertical puede indicar la potencia de salida preestablecida.

50 Puede entenderse que se establece al menos una zona en el gráfico lineal de distribución de potencia, y una cantidad de zonas se relaciona con una frecuencia de funcionamiento de un conmutador de inversor. Para facilitar la descripción, una frecuencia de funcionamiento de un conmutador de inversor se describe como una frecuencia de funcionamiento preestablecida. Es decir, el inversor puede funcionar en al menos una frecuencia de funcionamiento preestablecida. Zonas de una cantidad correspondiente se configuran en el gráfico lineal de distribución de potencia, en donde cada zona corresponde a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas. A modo de ejemplo, si existen dos frecuencias preestablecidas de activación/desactivación para el inversor, el gráfico de la línea de distribución de potencia puede dividirse en dos zonas, en donde cada zona corresponde a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida. A modo de otro ejemplo, si existen tres frecuencias preestablecidas de activación/desactivación para el inversor, el gráfico lineal de distribución de potencia puede dividirse en tres zonas, en donde cada zona corresponde a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida. Se pueden inferir otras circunstancias de manera similar, que no se describen aquí de nuevo.

65 Etapa 102: La adquisición de una tensión de entrada, y una potencia de salida, y una frecuencia de

activación/desactivación que sean de la tensión de entrada.

En el funcionamiento real, se adquiere la tensión de entrada del inversor, se adquiere la potencia de salida del inversor correspondiente a la tensión de entrada, y se adquiere la frecuencia de activación/desactivación de la potencia de salida. La tensión de entrada del inversor puede ser una tensión de salida de un panel solar.

Puede entenderse que, todas las frecuencias de activación/desactivación, en la presente invención, son frecuencias de funcionamiento del conmutador inversor, en donde el conmutador inversor puede ser un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT, Insulated Gate Bipolar Transistor). La pérdida de conectividad del transistor IGBT se puede reducir, de manera efectiva, si el conmutador inversor utiliza diferentes frecuencias de activación/desactivación en el caso de diferentes energías, con lo que se mejora, efectivamente, la eficiencia de inversión del inversor.

Etapa 103: La determinación, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida que se adquieren, de una zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia.

La zona a la que pertenece el inversor puede encontrarse en el gráfico lineal de distribución de potencia de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida que se adquieren y, por lo tanto, se puede determinar la zona del inversor en el caso de esta tensión de entrada. Después de que se determine la zona a la que pertenece el inversor, se establece, en correspondencia, una frecuencia de activación/desactivación preestablecida en la zona.

Etapa 104: La determinación de si la zona a la que pertenece el inversor corresponde, o no, a la frecuencia de activación/desactivación adquirida.

Una frecuencia de activación/desactivación preestablecida se establece, en correspondencia, en la zona a la que pertenece el inversor. La frecuencia de activación/desactivación adquirida en la etapa 102 se compara con la frecuencia de activación/desactivación preestablecida; si la frecuencia de activación/desactivación adquirida es incompatible con la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, se puede determinar que la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, y se ejecuta la etapa 105.

Etapa 105: Cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, se conmuta el inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

Cuando la frecuencia de activación/desactivación adquirida en la etapa 102 es incompatible con la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, el conmutador inversor se conmuta a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor.

En una manera de puesta en práctica, la conmutación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, incluye específicamente: el envío de un mensaje de conmutación al inversor, en donde el mensaje de conmutación incluye la frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor, y después de que el inversor reciba el mensaje de conmutación, realizar la conmutación del inversor cambiando a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor.

Con el fin de garantizar, además, la estabilidad de funcionamiento del inversor, cuando se determina que la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, la sincronización de la portadora realizada en el inversor debe suspenderse, y luego, se conmuta una frecuencia de activación/desactivación del inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor. Puede entenderse que después de que se conmute una frecuencia de activación/desactivación del inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, la sincronización de la portadora se continúa realizando en el inversor.

En esta forma de realización de la presente invención, se adquiere, en primer lugar, un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas; a continuación, se determina una zona a la cual pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, de conformidad con una tensión de entrada y una potencia de salida que se adquieren; cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a una frecuencia de activación/desactivación adquirida, una frecuencia de activación/desactivación del inversor se conmuta a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor. En esta forma de realización de la presente invención, en un estado ideal, se adquiere, por anticipado, un gráfico lineal de distribución de potencia y luego, se controla, en tiempo real, una frecuencia de activación/desactivación de conformidad con una tensión de entrada real y una potencia de salida de un inversor, lo que mejora la eficiencia y la precisión del control, mejorando así, de manera efectiva, la eficiencia de inversión del

inversor.

5 Con el fin de facilitar el entendimiento, a continuación, se utiliza otra forma de realización para describir, en detalle, un método de control de inversor de conformidad con una forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 2, la Figura 2 es otro diagrama de flujo esquemático de un método de control de inversor de conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde el método de control de inversor puede incluir:

10 Etapa 201: La adquisición de un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas.

15 En un estado ideal, se adquieren una tensión de entrada preestablecida y una potencia de salida preestablecida del inversor, con el fin de obtener el gráfico lineal de distribución de potencia. A modo de ejemplo, una coordenada horizontal del gráfico lineal de distribución de potencia puede indicar la tensión de entrada preestablecida, y una coordenada vertical puede indicar la potencia de salida preestablecida. Una cantidad de zonas en el gráfico lineal de distribución de potencia está asociada con una cantidad de frecuencias de activación/desactivación preestablecidas, y estas dos cantidades están en una correspondencia del tipo 'una a una'.

20 Etapa 202: La adquisición de una tensión de entrada, y una potencia de salida y una frecuencia de activación/desactivación que son de la tensión de entrada.

25 En el funcionamiento real, se adquiere la tensión de entrada del inversor, se adquiere la potencia de salida del inversor, correspondiente a la tensión de entrada, y se adquiere la frecuencia de activación/desactivación de la potencia de salida.

30 Etapa 203: La determinación, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida que se adquiere, de una zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia.

Después de que se determine la zona a la que pertenece el inversor, se establece, en correspondencia, una frecuencia de activación/desactivación preestablecida en la zona.

35 Etapa 204: La determinación de si la zona a la que pertenece el inversor corresponde, o no, a la frecuencia de activación/desactivación adquirida.

40 La frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, se compara con la frecuencia de activación/desactivación adquirida. Si la frecuencia de activación/desactivación preestablecida es igual a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, la zona a la que pertenece el inversor corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida.

45 Etapa 205: Cuando la zona a la que pertenece el inversor corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, el mantenimiento del inversor en funcionamiento a la frecuencia de activación/desactivación originalmente adquirida.

50 Cuando la frecuencia de activación/desactivación adquirida corresponde a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, un conmutador de inversor funciona en una frecuencia de activación/desactivación normal, no es necesario cambiar la frecuencia de activación/desactivación, y el inversor se mantiene funcionando a la frecuencia adquirida originalmente.

55 Con el fin de entender mejor esta forma de realización de la presente invención, a continuación, se describe esta forma de realización de la presente invención, en detalle, utilizando un ejemplo de puesta en práctica específica. El ejemplo de la solicitud de patente puede ser específicamente como sigue:

60 El inversor puede funcionar a dos frecuencias de activación/desactivación preestablecidas, y los valores de las frecuencias de activación/desactivación del inversor pueden ser X kHz e Y kHz. El gráfico lineal de distribución de potencia incluye una primera zona y una segunda zona, en donde una frecuencia de activación/desactivación correspondiente a la primera zona es X kHz, y una frecuencia de activación/desactivación correspondiente a la segunda zona es Y kHz. Conviene señalar que, en la presente invención, no está limitado un valor numérico específico de la frecuencia de activación/desactivación preestablecida del inversor.

65 Para conocer más detalles, se hace referencia a la Figura 3. La Figura 3 es un gráfico lineal de distribución de potencia adquirido cuando las frecuencias de activación/desactivación de un inversor son X kHz e Y kHz, de conformidad con una forma de realización de la presente invención. Una coordenada horizontal del gráfico lineal de distribución de potencia indica una tensión de entrada preestablecida U, y una coordenada vertical indica una potencia de salida P predeterminada. Una curva de distribución de potencia K divide la Figura 3 en dos zonas, en

donde una zona sobre la curva de distribución de potencia es una primera zona, y una frecuencia de activación/desactivación de un conmutador de inversor, en la primera zona, es X kHz; una zona debajo de la curva de distribución de potencia es una segunda zona, y una frecuencia de activación/desactivación de conmutador de inversor, en la segunda zona, es Y kHz.

5 Se puede conocer a partir de la Figura 3 que, en un estado ideal, cuando una tensión de entrada preestablecida es U1, una potencia de salida preestablecida es P1; cuando una tensión de entrada preestablecida es U2, una potencia de salida preestablecida es P2; cuando una tensión de entrada preestablecida es U3, una potencia de salida preestablecida es P3.

10 En el funcionamiento real, cuando una tensión de entrada adquirida del inversor es U1 y una potencia de salida del inversor es mayor que P1, se puede determinar que el inversor está situado en la primera zona; si una frecuencia de activación/desactivación adquirida es Y kHz, debido a que el conmutador de inversor funciona a X kHz en la primera zona, la frecuencia de activación/desactivación del conmutador de inversor debe cambiarse, es decir, la frecuencia de activación/desactivación se cambia desde Y kHz a X kHz; si una frecuencia de activación/desactivación adquirida es X kHz, no es necesario cambiar la frecuencia de activación/desactivación del conmutador de inversor, y se mantiene un estado de funcionamiento original.

15 Cuando una tensión de entrada adquirida del inversor es U1 y una potencia de salida del inversor es menor que P1, el inversor está situado en la segunda zona; si una frecuencia de activación/desactivación adquirida es X kHz, debido a que el conmutador de inversor funciona a Y kHz en la segunda zona, la frecuencia de activación/desactivación del conmutador de inversor debe cambiarse, es decir, la frecuencia de activación/desactivación se conmuta desde Y kHz a X kHz; si una frecuencia de activación/desactivación adquirida es Y kHz, la frecuencia de activación/desactivación del conmutador de inversor no necesita cambiarse, y se mantiene un estado de funcionamiento original.

20 Cuando una tensión de entrada adquirida del inversor es U2 y una potencia de salida del inversor es mayor que P2, si una frecuencia de activación/desactivación adquirida es Y kHz, la frecuencia de activación/desactivación de conmutación se cambia a X kHz; si una frecuencia de activación/desactivación adquirida es X kHz, no es necesario realizar la conmutación. Cuando una potencia de salida del inversor es inferior a P2 y una frecuencia de activación/desactivación adquirida es X kHz, la frecuencia de activación/desactivación se cambia a Y kHz; si una frecuencia de activación/desactivación adquirida es Y kHz, no es necesario realizar la conmutación.

25 De forma similar, se puede adquirir un modo de control en la que una tensión de entrada del inversor es U3. Para conocer más detalles, hágase referencia a la forma de realización anterior, y por ello, los detalles no se describen aquí de nuevo.

30 Puede entenderse que, en esta forma de realización de la invención, pueden disponerse múltiples módulos de inversión en el inversor. Los lados de entrada de los múltiples módulos de inversión se conectan en paralelo, se comparte un mismo panel solar y los extremos de salida se conectan en paralelo y están conectados a una red eléctrica a través de un transformador de aislamiento. Cada módulo de inversión puede realizar, de forma independiente, un funcionamiento conectado a la red eléctrica, y se puede utilizar una unidad ECU para coordinar y controlar un estado de funcionamiento y la sincronización de portadora de cada módulo de inversión.

35 Con el fin de garantizar, además, la estabilidad de funcionamiento del inversor, se debe suspender la sincronización de la portadora realizada en el inversor y luego, se conmuta una frecuencia de activación/desactivación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor. Puede entenderse que, después de que se conmute una frecuencia de activación/desactivación del inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, la sincronización de la portadora se continúa realizando en el inversor.

40 A modo de ejemplo, cuando una tensión de entrada del inversor es U1 y una potencia de salida adquirida es menor que P1, se debe conmutar una frecuencia de activación/desactivación de Y kHz a X kHz. Antes de que se cambie la frecuencia de activación/desactivación, se suspende la sincronización de portadora realizada en cada módulo de inversión del inversor. Cuando las frecuencias de activación/desactivación de todos los módulos de inversión se cambian a X kHz, la sincronización de portadora continúa ejecutándose en los módulos de inversión del inversor.

45 Puede entenderse que cuando el inversor funciona a tres frecuencias de activación/desactivación preestablecidas, el gráfico lineal de distribución de potencia puede incluir tres zonas, que corresponden, por separado, a las tres frecuencias de activación/desactivación preestablecidas. En el funcionamiento real, la zona a la que pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, se determina de conformidad con una tensión de entrada y una potencia de salida adquirida, en donde existe una sola frecuencia de activación/desactivación preestablecida para la zona de funcionamiento del inversor. Se compara una frecuencia de activación/desactivación adquirida, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida, con la frecuencia de activación/desactivación preestablecida. Si la frecuencia de activación/desactivación adquirida es compatible con la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, no es necesario conmutar la frecuencia de activación/desactivación del

inversor; si la frecuencia de activación/desactivación adquirida no es compatible con la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, la frecuencia de activación/desactivación del conmutador de inversor debe conmutarse a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor .

5 De modo similar, se puede obtener una puesta en práctica específica en la que el inversor funciona a cuatro o más frecuencias de activación/desactivación preestablecidas. Para la puesta en práctica específica, consulte la forma de realización anterior, y los detalles no se describen aquí de nuevo.

10 Para una mejor puesta en práctica del método de control de inversor, dado a conocer en esta forma de realización de la presente invención, una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un aparato que está basado en el método de control de inversor anterior. Los significados de los sustantivos son los mismos que en el método anterior de control del inversor. Para conocer detalles de la puesta en práctica específica, consulte la descripción de las formas de realización del método.

15 Haciendo referencia a la Figura 4, la Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de inversor. Un aparato de control de inversor 300 puede incluir: una primera unidad de adquisición 301, una segunda unidad de adquisición 302, una unidad de determinación 303 y una unidad de procesamiento 304.

20 La primera unidad de adquisición 301 está configurada para adquirir un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas.

25 La segunda unidad de adquisición 302 está configurada para adquirir una tensión de entrada, y una potencia de salida y una frecuencia de activación/desactivación que son de la tensión de entrada.

30 La unidad de determinación 303 está configurada para determinar, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida, que se adquieren por la segunda unidad de adquisición 302, una zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia.

35 La unidad de procesamiento 304 está configurada para: cuando la unidad de determinación 303 determina que la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, conmutar el inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

40 Además, la unidad de procesamiento 304 está configurada, además, para: cuando la unidad de determinación 303 determina que la zona a la que pertenece el inversor corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, mantener el inversor funcionando a la frecuencia de activación/desactivación.

45 En esta forma de realización, el inversor puede funcionar en al menos en una sola frecuencia de funcionamiento preestablecida, en donde zonas de una cantidad correspondiente se establecen en el gráfico lineal de distribución de potencia, correspondiendo cada zona a una sola frecuencia de activación/desactivación preestablecida y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas. A modo de ejemplo, si existen dos frecuencias preestablecidas de activación/desactivación para el inversor, el gráfico lineal de distribución de potencia puede dividirse en dos zonas, en donde cada zona corresponde a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida. A modo de otro ejemplo, si existen tres frecuencias preestablecidas de activación/desactivación para el inversor, el gráfico lineal de distribución de potencia puede dividirse en tres zonas, en donde cada zona corresponde a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida. Se pueden inferir otras circunstancias de manera similar, que no se describen aquí de nuevo.

50 Si el inversor incluye una primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida y una segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, el gráfico lineal de distribución de potencia incluye una primera zona y una segunda zona, en donde la primera zona corresponde a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y la segunda zona corresponde a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida.

55 En correspondencia, la unidad de procesamiento 304 está específicamente configurada para: cuando la zona a la que pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, es la primera zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, realizar la conmutación del inversor a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida; o bien, cuando la zona a la que pertenece el inversor , en el gráfico lineal de distribución de potencia, es la segunda zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, conmutar el inversor a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida.

60 Más concretamente, cuando la unidad de determinación 303 determina que la zona a la que pertenece el inversor no

5 corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, la unidad de procesamiento 304 está configurada, específicamente, para enviar un mensaje de conmutación al inversor, en donde el mensaje de conmutación incluye la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, con el fin de que el inversor se conmute a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor.

10 Además, la unidad de procesamiento 304 incluye, además, una sub-unidad de procesamiento, que está configurada para: cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, suspender la sincronización de portadora realizada en el inversor. En esta forma de realización, la sincronización de portadora realizada en el inversor se suspende en primer lugar y luego, se conmuta una frecuencia de activación/desactivación del inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor. Después de que una frecuencia de activación/desactivación del inversor se conmuta a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, la sincronización de portadora se continúa realizando en el inversor, lo que puede garantizar la estabilidad de funcionamiento del inversor.

15 Además, la presente invención da a conocer, además un sistema de control de inversor, en donde el sistema de control de inversor puede incluir un aparato de control de inversor. El aparato de control del inversor está configurado para: adquirir un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia incluye al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a las diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas; adquirir una tensión de entrada, y una potencia de salida y una frecuencia de activación/desactivación que son de la tensión de entrada; determinar una zona a la cual pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida que se adquieren; y cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, conmutar el inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor.

20 Además, el aparato de control del inversor está configurado además para: cuando la zona a la que pertenece el inversor corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, mantener el inversor funcionando a la frecuencia de activación/desactivación.

35

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de inversor, que comprende:

5 la adquisición de un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia comprende al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas;

10 la adquisición de una tensión de entrada, y una potencia de salida y una frecuencia de activación/desactivación que son de la tensión de entrada;

15 la determinación, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida que se adquieren, de una zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia; y

20 cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, la conmutación de la frecuencia de activación/desactivación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

2. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:

25 cuando la zona a la que pertenece el inversor corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, el mantenimiento del inversor funcionando a la frecuencia de activación/desactivación.

3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el inversor comprende una primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida y una segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y el gráfico lineal de distribución de potencia comprende una primera zona y una segunda zona, en donde la primera zona corresponde a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y la segunda zona corresponde a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida;

35 el hecho de que la zona a la que pertenece el inversor no corresponda a la frecuencia de activación/desactivación adquirida comprende, específicamente, que la zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia es la primera zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida; o la zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia es la segunda zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida; y

40 la conmutación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, comprende: conmutar el inversor a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, o conmutar el inversor a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida.

4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la conmutación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor comprende, específicamente:

50 el envío de un mensaje de conmutación al inversor, en donde el mensaje de conmutación incluye la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, con el fin de conmutar el inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor.

5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde antes de la etapa de conmutación del inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, comprende, además:

55 la suspensión de la sincronización de portadora realizada en el inversor.

6. Un aparato de control de inversor, que comprende:

60 una primera unidad de adquisición, configurada para adquirir un gráfico lineal de distribución de potencia de un inversor en el caso de una tensión de entrada preestablecida y de una potencia de salida preestablecida, en donde el gráfico lineal de distribución de potencia comprende al menos una zona, correspondiendo cada zona a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y diferentes zonas corresponden a diferentes frecuencias de activación/desactivación preestablecidas;

65 una segunda unidad de adquisición, configurada para adquirir una tensión de entrada, y una potencia de salida y

una frecuencia de activación/desactivación que son de la tensión de entrada;

5 una unidad de determinación, configurada para determinar, de conformidad con la tensión de entrada y la potencia de salida que se adquieren por la segunda unidad de adquisición, una zona a la que pertenece el inversor en el gráfico lineal de distribución de potencia; y

10 una unidad de procesamiento, configurada para: cuando la unidad de determinación determina que la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, conmutar el inversor a una frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

15 **7.** El aparato según la reivindicación 6, en donde

la unidad de procesamiento está configurada, además, para: cuando la unidad de determinación determina que la zona a la que pertenece el inversor corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, mantener el inversor funcionando a la frecuencia de activación/desactivación.

20 **8.** El aparato según la reivindicación 6 o 7, en donde el inversor comprende una primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida y una segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y el gráfico lineal de distribución de potencia comprende una primera zona y una segunda zona, en donde la primera zona corresponde a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, y la segunda zona corresponde a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida; y

25 en correspondencia, la unidad de procesamiento está configurada, específicamente para: cuando la zona a la que pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia, es la primera zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida, conmutar el inversor a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida; o bien, cuando la zona a la que pertenece el inversor, en el gráfico lineal de distribución de potencia es la segunda zona, y la frecuencia de activación/desactivación adquirida es igual a la primera frecuencia de activación/desactivación preestablecida, conmutar el inversor a la segunda frecuencia de activación/desactivación preestablecida.

30 **9.** El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde

35 la unidad de procesamiento está configurada, específicamente para enviar un mensaje de conmutación al inversor, en donde el mensaje de conmutación incluye la frecuencia de activación/desactivación preestablecida, correspondiente a la zona a la que pertenece el inversor, con el fin de conmutar el inversor a la frecuencia de activación/desactivación preestablecida que corresponde a la zona a la que pertenece el inversor.

10. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que comprende, además:

40 una sub-unidad de procesamiento, configurada para: cuando la zona a la que pertenece el inversor no corresponde a la frecuencia de activación/desactivación adquirida, suspender la sincronización de portadora realizada en el inversor.

45 **11.** Un sistema de control de inversor, que comprende:

el aparato de control de inversor según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10.

50

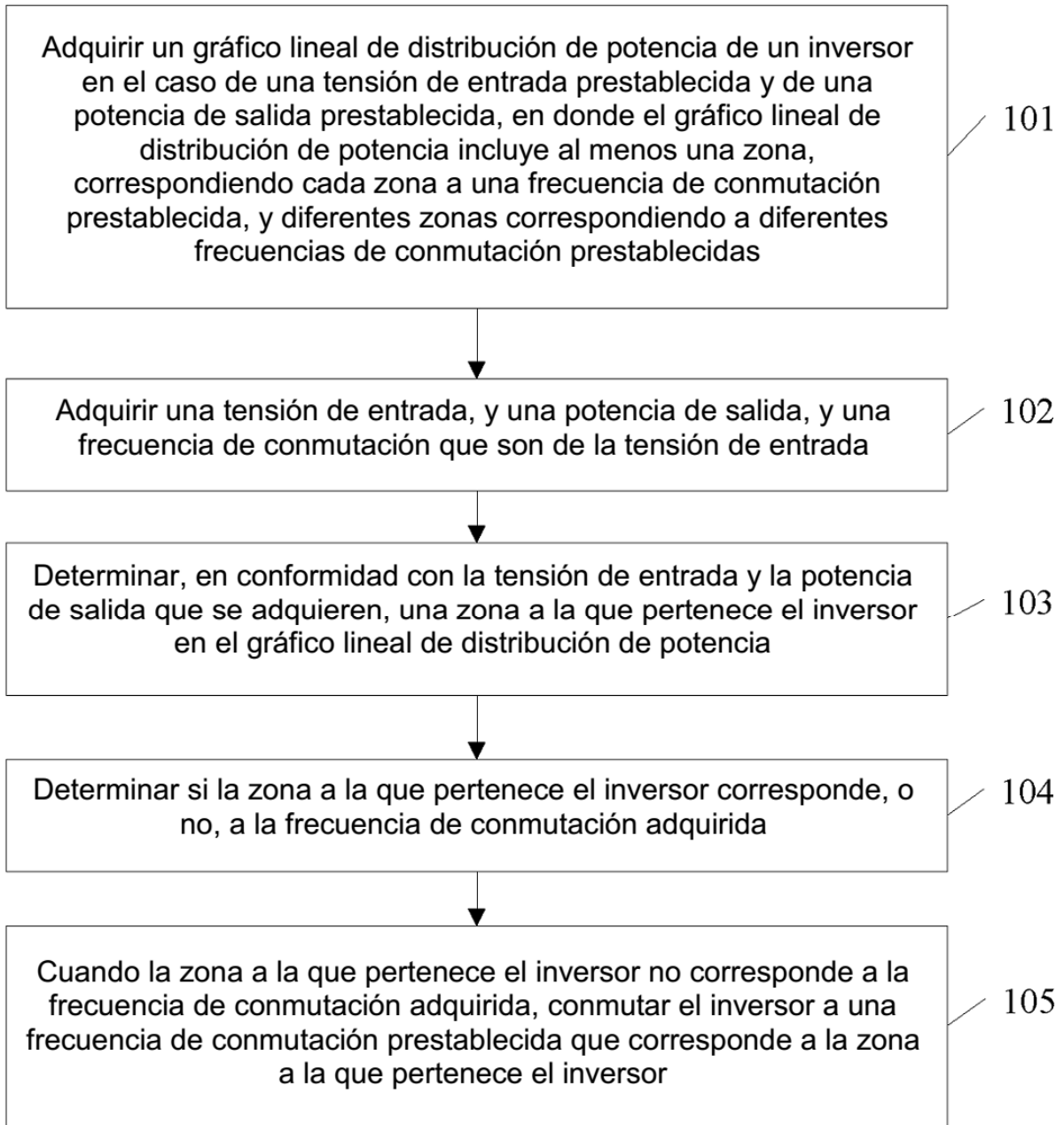


FIG. 1

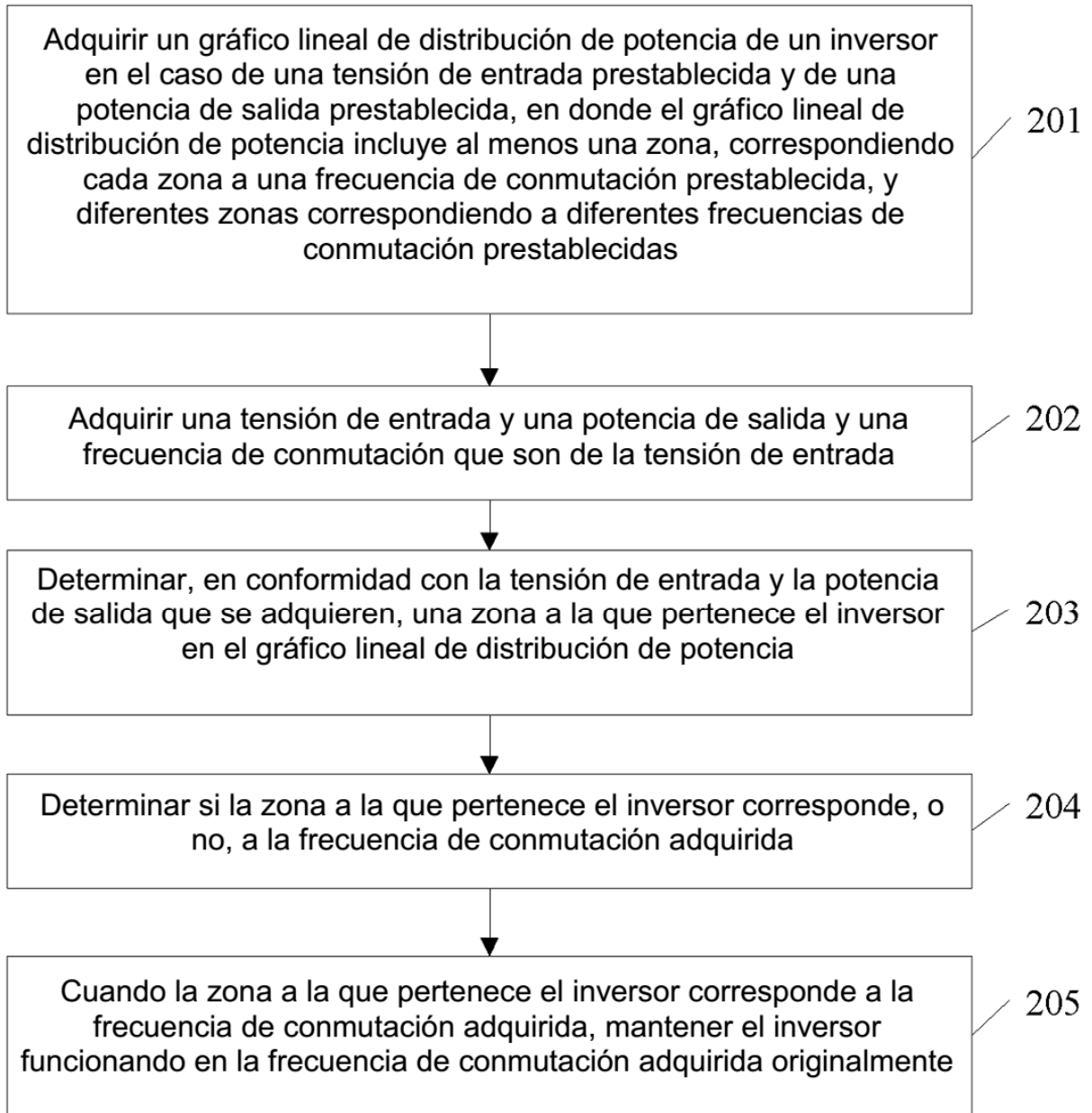


FIG. 2

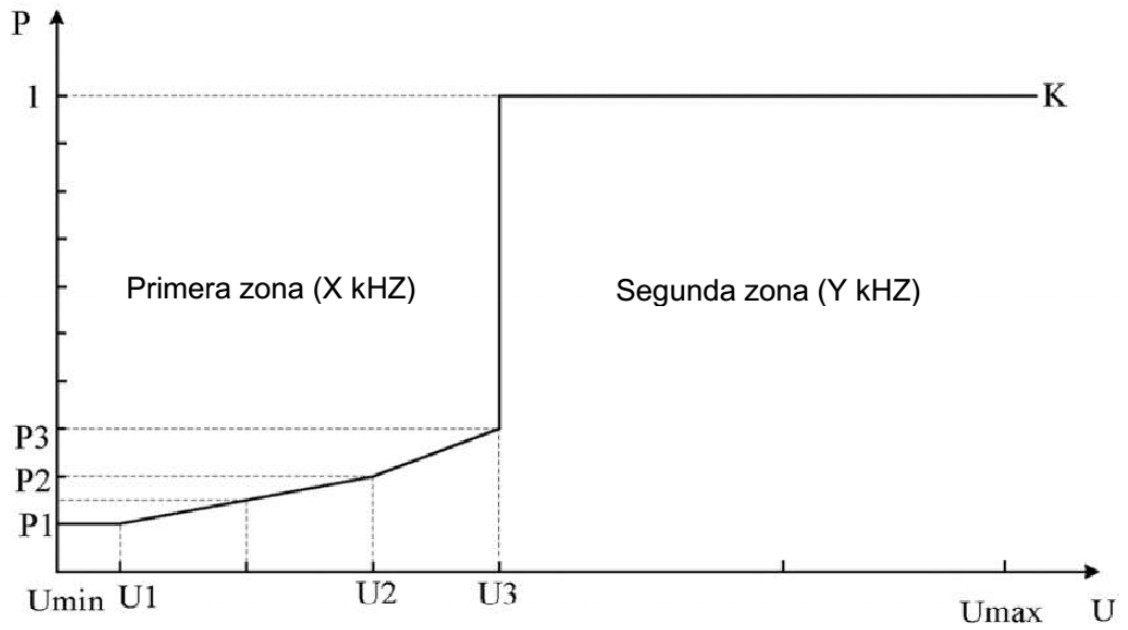


FIG. 3

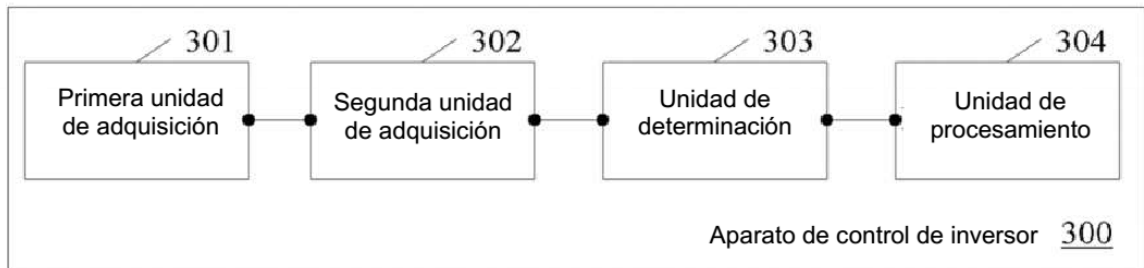


FIG. 4